

0009591640 - Drawing available

WPI ACC NO: 1999-539924/199945

Bonded optical disk for high capacity and density information recording

Patent Assignee: 3M INNOVATIVE PROPERTIES CO (MINN); MINNESOTA MINING & MFG CO (MINN)

Inventor: SAITO I; SAITO K; TAKAMATSU Y; TAKAMORI K

Patent Family (10 patents, 82 countries)

Patent Application

Number	Kind	Date	Number	Kind	Date	Update
WO 1999039337	A2	19990805	WO 1998US27502	A	19981222	199945 B
JP 11283279	A	19991015	JP 1998203734	A	19980717	200001 E
AU 199922060	A	19990816	AU 199922060	A	19981222	200002 E
EP 1051705	A1	20001115	EP 1998066082	A	19981222	200059 E
			WO 1998US27502	A	19981222	
US 6221454	B1	20010424	US 1998193479	A	19981117	200125 NCE
CN 1284197	A	20010214	CN 1998813388	A	19981222	200130 E
KR 2001034303	A	20010425	KR 2000708021	A	20000721	200164 E
EP 1051705	B1	20020911	EP 1998066082	A	19981222	200264 E
			WO 1998US27502	A	19981222	
DE 69807939	E	20021017	DE 69807939	A	19981222	200276 E
			EP 1998066082	A	19981222	
			WO 1998US27502	A	19981222	
KR 568907	B1	20080410	WO 1998US27502	A	19981222	200724 E
			KR 2000708021	A	20000721	

Priority Applications (no., kind, date): JP 199819523 A 19980130; JP 1998203734 A 19980717; US 1998193479 A 19981117

Alerting Abstract WO A2

NOVELTY - The bonded optical disk comprises two transparent substrates bonded with a light permeable, pressure sensitive adhesive layer and at least one information recording layer. The pressure sensitive adhesive layer is formed from a pressure sensitive adhesive precursor having a viscosity of 10 to 5000 cps.

DESCRIPTION - This is applied onto at least one of the first substrate and the second substrate. It is radiation cured and has a gel fraction of not less than 50% and a storage modulus of 1.0x10⁴ to 1.0x10⁷ dyn per square centimeter at 25 degrees C, or in place of the pressure sensitive adhesive layer, an adhesive layer derived from a radiation curable adhesive precursor having a viscosity of 500 to 10000 cps, and the adhesive precursor is subjected to a higher pressure than an atmospheric pressure, prior to being irradiated.

USE - The disk is used where a large amount information is to be recorded.

ADVANTAGE - The bonded optical disk is easily producible and has excellent quality especially in that the inclusion of bubbles is avoided.

DESCRIPTION OF DRAWINGS - The figure is a sectional side view of a single side dual layer bonded optical disk.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-283279

(43)公開日 平成11年(1999)10月15日

(51)Int.Cl.*

G 11 B 7/24
7/26

識別記号

5 4 1
5 3 1

F I

C 11 B 7/24
7/26

S 4 1 K
5 3 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O.L. (全 18 頁)

(21)出願番号

特願平10-203734

(22)出願日

平成10年(1998)7月17日

(31)優先権主張番号 特願平10-19523

(32)優先日 平10(1998)1月30日

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 590000422

ミネソタ マイニング アンド マニュファクチャリング カンパニー
アメリカ合衆国, ミネソタ 55144-1000,
セント ポール, スリーエム センター

(72)発明者 齊藤 一太

神奈川県川崎市高津区本郷3-8-8 住友
スリーエム株式会社内

(72)発明者 高森 克也

神奈川県川崎市高津区本郷3-8-8 住友
スリーエム株式会社内

(74)代理人 弁理士 石田 敬 (外4名)

最終頁に続く

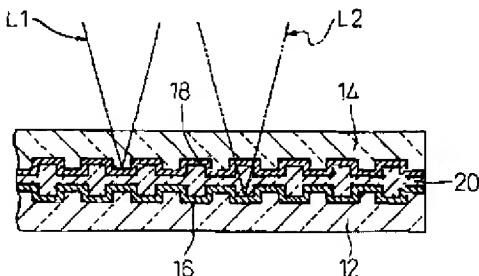
(54)【発明の名称】 貼り合わせ型光ディスク並びにその製造方法及び装置

(57)【要約】

【課題】 簡便に製造可能でかつ優れた品質を有する貼り合わせ型光ディスクとその製造方法及び装置を提供すること。

【解決手段】 第1及び第2の透明な基板を光透過性の粘着剤層で貼り合わせ、かつ少なくとも1つの情報記録層を備えてた光ディスクにおいて、前記粘着剤層が1.0～5.000cpsの粘度を有し、前記第1の基板と前記第2の基板上の少なくとも1つに適用された粘着剤前駆体からその放射線硬化により形成され、且つ、50%以上のゲル分率と25℃で $1.0 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^7$ dy n/cm² の貯蔵弾性率とを有しているように、あるいは粘着剤層に代えて500～10000cpsの粘度を有する放射線硬化性接着剤前駆体由來の接着剤層を使用し、接着剤前駆体を放射線照射の前に大気圧よりも高い圧力にさらすように構成する。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の透明な基板と、
第2の透明な基板と、
前記第1の基板と前記第2の基板とを貼り合せる光透過性の粘着剤層と、
前記第1の基板と前記第2の基板と前記粘着剤層との間に設けられた少なくとも1つの情報記録層と、を備えてなる貼り合わせ型光ディスクにおいて、
前記粘着剤層が、10～5000cpsの粘度を有し、前記第1の基板と前記第2の基板上の少なくとも1つに適用された粘着剤前駆体からその放射線硬化により形成され、且つ、前記粘着剤層が50%以上のゲル分率と25℃で $1.0 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^7$ dyn/cm²の貯蔵弾性率とを有していることを特徴とする貼り合わせ型光ディスク。

【請求項2】 第1の透明な基板と、
第2の透明な基板と、
前記第1の基板と前記第2の基板とを貼り合せる光透過性の接着剤層と、
前記第1の基板と前記第2の基板と前記接着剤層との間に設けられた少なくとも1つの情報記録層と、を備えてなる貼り合わせ型光ディスクにおいて、
前記接着剤層が、放射線照射により硬化がひきおこされる500～10000cpsの粘度を有する放射線硬化性接着剤前駆体から形成され、そして、前記第1の基板と前記第2の基板とが前記接着剤前駆体を介して結合され、且つ、前記接着剤前駆体が、放射線照射の前、前記第1の基板と前記第2の基板との間で大気圧よりも高い圧力にさらされることを特徴とする貼り合わせ型光ディスク。

【請求項3】 第1の透明な基板と、第2の透明な基板と、前記第1の基板と前記第2の基板とを貼り合せる光透過性の粘着剤層と、前記第1の基板と前記第2の基板と前記粘着剤層との間に設けられた少なくとも1つの情報記録層とを備えてなる貼り合わせ型光ディスクの製造方法であって、
前記第1の基板及び前記第2の基板の少なくとも一方の表面に、10～5000cpsの粘度をもった粘着剤前駆体を適用する工程、
前記粘着剤前駆体に放射線を直接照射して、ゲル分率を50%以上とし且つ25℃での貯蔵弾性率を $1.0 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^7$ dyn/cm²とした粘着剤層を形成する工程、及び、
前記第1の基板及び前記第2の基板を前記粘着剤層を介して減圧下で貼り合わせる工程、を含んでなることを特徴とする貼り合わせ型光ディスクの製造方法。

【請求項4】 第1の透明な基板と、第2の透明な基板と、前記第1の基板と前記第2の基板とを貼り合せる光透過性の接着剤層と、前記第1の基板と前記第2の基板と前記接着剤層との間に設けられた少なくとも1つの情

報記録層とを備えてなる貼り合わせ型光ディスクの製造方法であって、
前記第1の基板及び前記第2の基板の少なくとも一方の表面に、500～10000cpsの粘度を有する放射線硬化性接着剤前駆体を適用する工程、
前記第1の基板及び前記第2の基板をそれらの基板の間の前記接着剤前駆体で減圧下で重ね合わせる工程、
前記接着剤前駆体を、前記第1の基板と、前記第2の基板と、前記接着剤前駆体とが重ね合わされた状態を維持しながら、大気圧よりも高い圧力にさらす工程、及び前記接着剤前駆体に放射線を照射して硬化させ、前記第1の基板及び前記第2の基板を前記接着剤層を介して貼り合わせる工程、を含んでなることを特徴とする貼り合わせ型光ディスクの製造方法。

【請求項5】 中央部に開口部を有する第1の透明な基板及び第2の透明な基板と、前記第1の基板と前記第2の基板とを貼り合せる光透過性の接着剤層と、前記第1の基板と前記第2の基板と前記接着剤層との間に設けられた少なくとも1つの情報記録層とを備えてなる貼り合わせ型光ディスクの製造装置において、

(1) 前記第1の基板及び前記第2の基板を収容し、所定の圧力まで減じられる真空チャンバ、

(2) 前記第1の基板と前記第2の基板の一方を前記開口部の周縁部で支持する端部を、前記真空チャンバ内に有する第1のシャフト、及び、

(3) 前記第1の基板と前記第2の基板の他方を前記開口部の周縁部で支持する端部を、前記真空チャンバ内に有する第2のシャフト、を備えており、その際、

前記第1のシャフト及び前記第2のシャフトの端部の先端部が、前記第1の基板及び前記第2の基板の開口部内に配置され、

前記第1のシャフト及び前記第2のシャフトの少なくとも1つが、前記第1のシャフト及び前記第2のシャフトの端部を対向して接近させて、前記第1の基板及び前記第2の基板を密着させることができるように移動可能になっている、ことを特徴とする貼り合わせ型光ディスクの製造装置。

【請求項6】 前記接着剤層が粘着剤層であることを特徴とする請求項5に記載の貼り合わせ型光ディスクの製造装置。

【請求項7】 前記真空チャンバが、前記接着剤前駆体を、前記第1の基板と、前記第2の基板と、前記接着剤前駆体とが重ね合わされた状態を維持しながら、大気圧よりも高い圧力にさらすための加圧装置を接続している、ことを特徴とする請求項5又は6に記載の貼り合わせ型光ディスクの製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスクに関し、さらに詳しく述べると、2枚の基板を貼り合わせた

構造を有する貼り合わせ型光ディスクに関する。本発明は、また、このような貼り合わせ型光ディスクを製造する方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、マルチメディアの進展に伴い、映像や音声のデータでさえもデジタル信号で処理されるようになっている。一般に、映像や音声は多くの情報量を有しているため、それに合わせて大容量・高密度の記録媒体を必要とする。かかる記録媒体としては、今後の大容量化・高密度化にも対応することができるDVD (Digital Versatile Disk) やCD (Compact Disk) のような光ディスクが注目されている。

【0003】光ディスクは、2枚の透明な基板を情報を記録する記録層を介して密着させることにより構成されていることが多い。2枚の基板を貼り合わせる方法は、例えば特開平1-276447号公報、特開昭61-292244号公報、特開昭63-49424号公報及び電子材料(Vol.35, No.6, 46-49, 1996)、「DVDの貼り合わせに用いる両面テープ」、に開示されている。特に、電子材料誌に記載の方法では、2枚の基板の一方又は両方に両面粘着テープを取り付けて密着させ、加圧接着により光ディスクを得ている。

【0004】しかし、両面粘着テープを使用した上記の方法は、前記電子材料誌でも指摘しているように、作業性の観点から種々の改善が必要である。すなわち、この方法では、両面粘着テープを密着させる作業以外に、リリースライナを剥離したり、両面粘着テープを所望の形状に切断したりすることを必要とするので、工程を複雑にし、その結果、製造コストを増大させる傾向にある。また、この方法は、両面粘着テープの取り付けの場合、そのテープに応力が残留しているときにおいて、基板が反るという欠点を有している。

【0005】一方、特開平8-161771号公報に代表的に開示されるように、両面粘着テープを使用しない方法が提案されている。すなわち、この方法は、両面粘着テープの代わりに、回転塗布法で形成された紫外線(UV)硬化型の接着剤前駆体を介して2枚のUV透過性基板を密着させた後に、基板を介して接着剤前駆体にUV照射して透明な接着剤層を形成している。

【0006】ところで、いろいろなタイプの公知な光ディスクの中には、最近上市されはじめたものがあるが、反射型及び半透明型の2つの情報記録層を、透明な接着剤層を介して基板上に設け、それらの情報記録層の情報の記録・読み取りを片側から可能にした片面再生2層式の光ディスク(DVD-9とも呼ばれる)がある。このような光ディスクを、上記した特開平8-161771号公報に記載された方法に従って製造する場合、接着剤層は、半透明の記録層を介してUVを接着剤前駆体に照射することによって形成される。一般に、このような光ディスクの接着剤層は、基板を密着させるために用

いられ、例えば光学ヘッドのレーザ光を、半透明の記録層を通して下層の反射型記録層上に集めるように構成される必要がある。すなわち、接着剤層は、均質であるだけでなく、一定の厚さを有する光学的スペーサとしても機能している必要がある。

【0007】しかしながら、特開平8-161771号公報に開示されたこの光ディスクの接着剤前駆体は、特開平8-306077号公報でも指摘されているように、光ディスクの半径方向に接着剤層の大きな厚みむらを与えるという問題を有している。そればかりか、この種の接着剤前駆体は、UVを半透明の記録層を介して接着剤前駆体に照射するために、UVの光源出力は記録層によるUVの吸収を考慮して必要以上に増加させなければならない。したがって、光学的特性及び歩留まりの低下した光ディスクしか得られないおそれがある。

【0008】さらに加えて、上記したようなタイプの接着剤前駆体は、特開平9-320129号公報において指摘されているように、基板の貼り合わせのために接着剤前駆体のUV硬化によって接着剤層を形成する場合に、その接着剤層中に大気中の空気に由来する気泡が混入するという問題を有している。接着剤層中への気泡の混入は得られる光ディスクの品質に悪影響を及ぼすので、例えば、特開昭61-292244号公報に開示されるように、接着剤層を介した基板の貼り合わせを真空中もしくは減圧環境下において行う方法を採用することが考えられる。実際、このような方法で基板の貼り合わせを行うと、空気が基板間に捕捉されるのを防止することができるが、完全な解決策とはならない。なぜならば、接着剤層中への気泡の混入は、大気中の空気に原因したものの他に、使用する接着剤そのものに原因したものもあるからである。本発明者らの知見によると、通常は液状で用いられる接着剤は、その硬化の過程で蒸発もしくは気化可能な物質を含有しており、これらの物質が真空中もしくは減圧環境下で蒸発もしくは気化せしめられた結果として微細な気泡が生成するとともに、一度生成した気泡は、接着剤中に再度溶解して消失することもないからである。

【0009】このような気泡の混入は、上記した片面再生2層式の光ディスクにおいて特に重要な問題となる。片面再生2層式の光ディスクでは、一般にディスク基板どうしを透明な接着剤層を介して貼り合わせるとともに、その接着剤層を2つ記録層を光学的に分離するために基板間にスペースを設けるためにも使用しているので、目視確認ができない程度に微細な気泡の混入も許されず、生産技術上の大きな問題となっている。したがって、2枚のディスク基板の貼り合わせに用いる接着剤層から、いろいろな原因による気泡の生成を完全に除去することが望ましい。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上記

したような従来の技術の問題点を克服して、効果的に且つ簡便に製造可能であると共に、優れた品質を有する貼り合わせ型光ディスクを提供することにある。本発明のもう1つの目的は、基板を貼り合わせる接着剤層のなかに大気中の空気や接着剤中の蒸発もしくは気化可能な物質に由来する微細な気泡の混入が認められない、品質に優れた貼り合わせ型光ディスクを提供することにある。

【0011】また、本発明のもう1つの目的は、上記したような本発明の光ディスクの生産性の高い製造方法を提供することにある。さらに、本発明のもう1つの目的は、上記したような本発明の光ディスクの生産性の高い製造装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、その1つの面において、第1の透明な基板と、第2の透明な基板と、前記第1の基板と前記第2の基板とを貼り合せる光透過性の粘着剤層と、前記第1の基板と前記第2の基板と前記粘着剤層との間に設けられた少なくとも1つの情報記録層と、を備えてなる貼り合わせ型光ディスクにおいて、前記粘着剤層が、1.0～5000cpsの粘度を有し、前記第1の基板と前記第2の基板上の少なくとも1つに適用された粘着剤前駆体からその放射線硬化により形成され、且つ、前記粘着剤層が50%以上のゲル分率と25℃で 1.0×10^4 ～ 1.0×10^7 dyn/cm²の貯蔵弾性率とを有していることを特徴とする貼り合わせ型光ディスクにある。

【0013】また、本発明は、第1の透明な基板と、第2の透明な基板と、前記第1の基板と前記第2の基板とを貼り合せる光透過性の粘着剤層と、前記第1の基板と前記第2の基板と前記粘着剤層との間に設けられた少なくとも1つの情報記録層とを備えてなる貼り合わせ型光ディスクの製造方法であって、前記第1の基板及び前記第2の基板の少なくとも一方の表面に、1.0～5000cpsの粘度をもった粘着剤前駆体を適用する工程、前記粘着剤前駆体に放射線を直接照射して、ゲル分率を50%以上とし且つ25℃での貯蔵弾性率を 1.0×10^4 ～ 1.0×10^7 dyn/cm²とした粘着剤層を形成する工程、及び、前記第1の基板及び前記第2の基板を前記粘着剤層を介して減圧下で貼り合わせる工程、を含んでなることを特徴とする貼り合わせ型光ディスクの製造方法にある。

【0014】さらに、本発明は、中央部に開口部を有する第1の透明な基板及び第2の透明な基板と、前記第1の基板と前記第2の基板とを貼り合せる光透過性の接着剤層と、前記第1の基板と前記第2の基板と前記接着剤層との間に設けられた少なくとも1つの情報記録層とを備えてなる貼り合わせ型光ディスクの製造装置において、(1)前記第1の基板及び前記第2の基板を収容し、所定の圧力まで減じられる真空チャンバ、(2)前記第1の基板と前記第2の基板の一方を前記開口部の

周縁部で支持する端部を、前記真空チャンバ内に有する第1のシャフト、及び、(3)前記第1の基板と前記第2の基板の他方を前記開口部の周縁部で支持する端部を、前記真空チャンバ内に有する第2のシャフト、を備えており、その際、前記第1のシャフト及び前記第2のシャフトの端部の先端部が、前記第1の基板及び前記第2の基板の開口部内に配置され、前記第1のシャフト及び前記第2のシャフトの少なくとも1つが、前記第1のシャフト及び前記第2のシャフトの端部を対向して接近させて、前記第1の基板及び前記第2の基板を密着させることができるように移動可能になっている、ことを特徴とする貼り合わせ型光ディスクの製造装置にある。

【0015】さらに、本発明は、そのもう1つの面において、第1の透明な基板と、第2の透明な基板と、前記第1の基板と前記第2の基板とを貼り合せる光透過性の接着剤層と、前記第1の基板と前記第2の基板と前記接着剤層との間に設けられた少なくとも1つの情報記録層と、を備えてなる貼り合わせ型光ディスクにおいて、前記接着剤層が、放射線照射により硬化がひきおこされる500～10000cpsの粘度を有する放射線硬化性接着剤前駆体から形成され、そして、前記第1の基板と前記第2の基板とが前記接着剤前駆体を介して結合され、且つ、前記接着剤前駆体が、放射線照射の前、前記第1の基板と前記第2の基板との間で大気圧よりも高い圧力にさらされることを特徴とする貼り合わせ型光ディスクにある。

【0016】また、本発明は、第1の透明な基板と、第2の透明な基板と、前記第1の基板と前記第2の基板とを貼り合せる光透過性の接着剤層と、前記第1の基板と前記第2の基板と前記接着剤層との間に設けられた少なくとも1つの情報記録層とを備えてなる貼り合わせ型光ディスクの製造方法であって、前記第1の基板及び前記第2の基板の少なくとも一方の表面に、500～10000cpsの粘度を有する放射線硬化性接着剤前駆体を適用する工程、前記第1の基板及び前記第2の基板をそれらの基板の間の前記接着剤前駆体で減圧下で重ね合わせる工程、前記接着剤前駆体を、前記第1の基板と、前記第2の基板と、前記接着剤前駆体とが重ね合わされた状態を維持しながら、大気圧よりも高い圧力にさらす工程、及び前記接着剤前駆体に放射線を照射して硬化させ、前記第1の基板及び前記第2の基板を前記接着剤層を介して貼り合わせる工程、を含んでなることを特徴とする貼り合わせ型光ディスクの製造方法にある。

【0017】さらに、本発明は、中央部に開口部を有する第1の透明な基板及び第2の透明な基板と、前記第1の基板と前記第2の基板とを貼り合せる光透過性の接着剤層と、前記第1の基板と前記第2の基板と前記接着剤層との間に設けられた少なくとも1つの情報記録層とを備えてなる上記した貼り合わせ型光ディスクの製造装置において、前記接着剤層が粘着剤層であることを特徴と

する製造装置にある。

【0018】さらにまた、本発明は、上記した貼り合わせ型光ディスクの製造装置において、前記真空チャンバーが、前記接着剤前駆体を、前記第1の基板と、前記第2の基板と、前記接着剤前駆体とが重ね合わされた状態を維持しながら、大気圧よりも高い圧力にさらすための加圧装置を接続している、ことを特徴とする製造装置にある。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明をその好ましい実施の形態に従って説明する。なお、以下において参考する図面中、同一又は相当の部分には同一の参照番号を付与するものとする。また、本発明の貼り合わせ型光ディスクでは、第1の透明な基板と、第2の透明な基板とを貼り合わせるため、一の形態においては放射線硬化性粘着剤前駆体に由来する粘着剤を使用し、他の形態では放射線硬化性接着剤前駆体に由来する接着剤を使用しているが、本発明の作用効果に悪影響がない限り、これらの粘着剤及び接着剤の間には互換性があることを理解されたい。

【0020】本発明による貼り合わせ型光ディスクは、一の形態において、2枚の透明な基板を貼り合わせた構造、すなわち、第1の透明な基板と第2の透明な基板とを光透過性の粘着剤層を介して貼り合わせた構造を有しており、また、情報の記録のため、第1及び第2の基板の少なくとも一方の表面に、すなわち、その基板の粘着剤層側の上に、記録層を備えている。このような構造の貼り合わせ型光ディスクは、周知のように、いろいろなタイプのものを包含しており、例えば、一方の基板のみに反射型記録層を有する片面光ディスク、両方の基板にそれぞれ反射型記録層を有する両面光ディスク、そして一方の基板に反射型記録層を有し、他方の基板に半透明型記録層を有する片面再生2層式（シングルサイド・デュアルレイヤ）光ディスクなどがある。本発明は、いずれのタイプの光ディスクにも有利に適用することができるけれども、片面再生2層式光ディスクにとりわけ好適に適用することができる。

【0021】光ディスクの第1及び第2の透明な基板は、この技術分野で一般的に行われているように、射出成形法などの常用の成形法によってアクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂などの透明なプラスチック材料から形成することができる。場合によっては、透明なプラスチック材料に代えて、他の透明な材料、例えばガラスなどを基板として使用してもよい。基板のサイズ（直径及び厚さ）は、所望とする光ディスクのサイズに応じて広く変更することができる。例えば、市販のDVDのような光ディスクの場合、貼り合わせ前の基板の直径は12cmであり、厚さは0.6cmである。基板の中央部には、光ディスクをディスク駆動装置に搭載する際にその装置のシャフトで支持するため、小さな開口部（シャフト挿入

孔）が設けられている。

【0022】透明な基板の表面のうち、記録層が形成されるべき表面には、光ディスクに記録されるべき映像、音声等の情報信号に対応した凹凸パターンあるいは凹凸ピットを付与する。この凹凸パターン等の付与には、マスタスタンバを使用したり、フォトリソグラフィを使用したりすることができる。さらに、形成された凹凸パターン等の上には、反射型又は半透明型記録層の形成に適した金属材料、セラミック材料等を薄膜で被覆する。反射型記録層の形成に適当な記録層形成材料としては、成膜後の反射率が90%前後である材料、例えば、アルミニウムなどを挙げることができる。また、半透明型記録層の形成に適当な記録層形成材料としては、成膜後の反射率が50%前後である材料、例えば、金、珪素系誘電体（例えば式S i N_xにより一般的に表されるシリコン窒化物、S i C等）など（半透明型記録層）を挙げることができる。これらの記録層形成材料は、常用の薄膜形成技術、例えばスパッタ法、真空蒸着法などによって成膜することができる。

【0023】本発明による光ディスクでは、上述した第1の透明な基板及び第2の透明な基板が光透過性の粘着剤層を使用して貼り合わせられており、特に、基板間に接合のために介在せしめられた粘着剤層が、好ましくは10～5000cpsの粘度を有する粘着剤前駆体から形成され、50%以上のゲル分率と25°Cで1.0×10⁴～1.0×10⁷dyn/cm²の貯蔵弾性率とを有していることを特徴としている。

【0024】ここで、粘着剤前駆体の粘度が約10cps未満だと、コーティング後で放射線照射前に、粘着剤前駆体が基板周縁部で滴り落ち、粘着剤層の厚さにむらが生じるおそれがある。また、粘度が約5000cpsより大きいと、コーティング時に厚さのむらが生じるので、粘着剤層の厚さにむらが生じるおそれがある。また、粘着剤層が50%未満のゲル分率を有していると、貼り合せ後に、高温・高湿等の過酷な環境に耐えられなくなり、基板が剥がれたり、粘着剤層に気泡が形成されたりするおそれがある。

【0025】さらに、粘着剤層が約1.0×10¹dyn/cm²未満の貯蔵弾性率を有する場合は、貼り合わせ時の圧縮により容易に変形するので、一定の厚さを得ることができないおそれがある。また、それが約1.0×10⁷dyn/cm²より大きい貯蔵弾性率を有する場合は、粘着性を低下させるので、基板の貼り合わせを不可能にするおそれがある。なお、接着剤前駆体は、粘着剤前駆体とは異なる貯蔵弾性率を有することができる。

【0026】本発明の実施において用いられる粘着剤前駆体は、上記したような要件を満たす化合物のなかから任意に選択して使用することができるけれども、好ましくは、入手容易性、硬化時間、硬化条件などの面から、紫外線（UV）硬化性あるいは電子線（EB）硬化性の

化合物からなっている。特に、粘着剤前駆体が、アクリル系の化合物の場合は有利に使用され得る。また、かかる粘着剤前駆体の基板に対する塗布は、スピンドル法、スクリーンプリント法、ロールコーティング法などの常用の塗布法を使用して有利に実施することができる。塗布の厚さは、所望とする接着強度などによって変動があるというものの、通常、約20~70μmの範囲である。

【0027】図1は、本発明の貼り合わせ型光ディスクの一実施形態を示した側断面図である。この光ディスクは、先にも触れたように、いわゆる片面再生2層式光ディスク（以下、単に「光ディスク」という）と呼ばれるものであって、2つの記録層へ情報を光学的に記録したり、又は、そこから情報を読み取ったりすることを片側から可能にしている。

【0028】図示の光ディスク10は、2枚の透明な樹脂（例えばポリカーボネート樹脂）からなる基板12及び14から構成されていて、それぞれの透明な基板の表面に凹凸パターンを形成しており、さらにその中央部には、図2に参照番号11で示すような円形の中空部分（開口部）を有している。光ディスク10は、それを光ディスク装置に搭載する場合、装置のシャフトにディスクの開口部を装入し、支持することによって行うことができる。第1の透明基板12上には、アルミニウムのような金属からなり且つ情報を記録するための第1の情報記録層16が配置されており、90%前後の反射率を有している。第2の透明基板14の上には、同じく情報を記録するための第2の情報記録層18が、金又はSiN_x、SiCのような珪素系誘電体によって形成されている。この第2の情報記録層18は、高い反射率を有する第1の記録層16とは異なり、半透明になっている。

【0029】さらに、第1の情報記録層16と第2の情報記録層18との間には光透過性の粘着剤層20が設けられている。ここで、粘着剤層20は、400~4,000cpsの粘度を有し、好適にはイソオクチラクリレート、2-エチルヘキシカルビトールアクリレート、n-ブチラクリレート、イソステアリルアクリレート、ウレタンアクリレートのようなアクリル系化合物からなる粘着剤前駆体から、それに対する紫外線、電子線等の放射線による放射線硬化により形成されている。特に、粘着剤前駆体がウレタンアクリレートからなる場合、光ディスクの製造の効率化に有利な高い硬化速度を有してより好ましいものとなる。また、粘着剤層20は、上述したように、25°Cで $1.0 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^7$ dyn/cm²の貯蔵弾性率と50%以上のゲル分率とを有している。25°Cで約 1.0×10^4 dyn/cm²未満の貯蔵弾性率の場合、粘着剤層の凝集力が低下し、貼りあわせ後にディスクの周縁部から接着剤層がはみ出しある。また、 1.0×10^7 dyn/cm²の貯蔵弾性率より大きい貯蔵弾性率の場合、粘着性が低下し、

貼りあわせが十分になされない可能性がある。応力緩和の観点から、好適には貯蔵弾性率が $1.0 \times 10^4 \sim 2.0 \times 10^6$ dyn/cm²になっており、より好適には $5.0 \times 10^4 \sim 2.0 \times 10^6$ dyn/cm²になっている。さらに、ゲル分率が70%以上になっていることが好ましく、また、80%以上になっていることがより好ましい。このような場合は、剥がれや気泡の発生が更に抑制されるからである。この粘着剤層20は均質になっており、また、ほぼ一定の厚さを有している。この結果、第1の記録層16の情報を第2の記録層18を通して、優れたS/N比でもって読み出すことができる。

【0030】以上のように構成された光ディスク10に光学ヘッドからのレーザ光を照射すると、情報の記録及び読み取りを行なうことができる。例えば、第2の記録層18からそれに記録された情報を読み出すことは、図1に示されるように、レーザ光L1を第2の記録層18で集光させることによって可能である。また、第1の情報記録層16から記録を読み出すことも、レーザ光L2を半透明の第2の情報記録層18を介して第1の情報記録層16で集光させることによって可能となる。

【0031】なお、図示の例では、一方の側からの情報の記録及び読み取りを可能にした2つの情報記録層を有する実施形態について説明したけれども、本発明の光ディスクはこの実施形態に限定されるものではない。すなわち、本発明の光ディスクは、例えば、一方の側からの記録及び読み取りを可能にした1つの情報記録層を有する光ディスクでもよいし、あるいは、両側からの記録及び読み取りを可能にした1つ又は2つの情報記録層を有する光ディスクでもよい。さもなければ、本発明の光ディスクは、記録・読み取り方式が光磁気もしくは相変化による光ディスクであってもよい。

【0032】本発明による貼り合わせ型光ディスクは、下記の工程：第1の基板及び第2の基板の少なくとも一方の表面に、10~5000cpsの粘度をもった粘着剤前駆体層を形成する工程、形成された粘着剤前駆体層に放射線を直接照射して、好ましくはゲル分率を50%以上とし且つ25°Cでの貯蔵弾性率を $1.0 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^7$ dyn/cm²とした粘着剤層を形成する工程、及び前記第1の基板及び第2の基板を前記粘着剤層を介して減圧下で貼り合わせる工程、を順次実施することによって製造することができる。これらの製造工程を順を追って説明すると、次の通りである。なお、ここで参照する図2は、図1の片面再生2層式の光ディスク10の製造方法を工程順に示した斜視図である。

【0033】先ず、図2(A)に示すように、上述の半透明の第2の情報記録層18の凹凸パターンを表面に形成した第2の透明基板14を作製する。この第2の透明基板14は、ポリカーボネートのような透明樹脂を原料として使用して、その射出成形によって作製し、また、その成形の際、金型の一部を構成するマスタースタンバ

によって、基板の表面に対して所望の凹凸パターンを付与する。そして、凹凸パターンが形成された第2の透明基板14の表面上には、真空蒸着等により所望の厚さの第2の情報記録層18を形成する。

【0034】次いで、上記のようにして作製した第2の記録層18の上に、放射線硬化反応により粘着剤層を形成可能な粘着剤前駆体22を均一に塗布する。ここでは、図2(A)に示すように、第2の透明基板14を矢印方向に回転させながら、スピンドルのノズル(図示せず)から粘着剤前駆体22を第2の記録層18に向けて滴下する方式の、スピンドル法が採用されている。また、粘着剤前駆体22は、第2の情報記録層18の上に所望とする一定の厚さを有する均質な粘着剤層を形成するために、10~5000cpsの粘度を有していることが必須である。なお、粘着剤前駆体22の塗布は、上記したスピンドル法に代えて、例えば、スクリーンプリント法、ロールコーティング法などで行ってもよい。

【0035】粘着剤前駆体22の塗布が完了した後、粘着剤前駆体22を硬化させて粘着剤層を形成するため、第2の透明基板14の全面に、図2(B)に示すように、粘着剤前駆体の硬化に適した放射線、例えば紫外線(UV)、ガンマ線(γ)、電子線等(図示の例ではUVを使用)を数秒~数十秒の所定時間だけ照射する。このとき、粘着剤前駆体22には、照射したUVが、従来のように半透明の第2の情報記録層18を介すことなく直接に入射する。その結果、強度の低いUVでもって硬化反応が短時間で行われて、粘着剤層が効率的に形成される。なお、この短時間の粘着剤層20の形成は、放射線源が、UVではなくて、ガンマ線、電子線等であっても、同様に達成することができる。

【0036】次いで、図2(C)に示すように、粘着剤層20を表面に有する第2の透明基板14の上に、第1の情報記録層16が粘着剤層20、すなわち、第2の情報記録層(図示せず)に対向するようにして、第1の情報記録層16を表面に有する第1の透明基板12を貼り合わせる。ここで使用する第1の透明基板12は、アルミニウムのような金属からなる第1の情報記録層16の凹凸パターンを表面に形成したものであり、前記した第2の透明基板14と実質的に同じ方法で製造することができる。貼り合わせ作業の結果、図2(D)に示すように、第1の透明基板12と第2の透明基板14とが一体的に接合せしめられた光ディスク10が得られる。

【0037】第2の透明基板14の上に第1の透明基板12を貼り合わせる作業は、この技術分野において公知ないいろいろな手法に従って行うことができるというものの、本発明の光ディスクの製造の場合、好ましくは、図3に示すような基板貼り合わせ装置30を使用して減圧下に有利に実施することができる。図3を参照して基板貼り合わせ装置30を詳細に説明すると、真空チャンバ32には第1の開口部34及び第2の開口部36が本体

33を介して対向して設けられている。また、第1の開口部34及び第2の開口部36は、それぞれ、以下に説明するようにシャフトの移動によって取り外し可能な第1の蓋部38及び第2の蓋部40によって閉塞されており、したがって、真空チャンバ32内は気密に閉じられている。特に、第1の蓋部38及び第2の蓋部40を同時に開閉することによって真空の形成又は開放を行うことによって、真空チャンバ32における基板の出し入れをより効率的に且つ短時間で行うことができる。なお、図示されないが、真空チャンバ32には、その内部を1mTorr以下の所定の圧力まで真空排気することができる真空排気装置が接続されている。

【0038】第1の蓋部38には、円柱状の第1のシャフト42がそこを貫通して、矢印方向に移動が可能のように設けられている。同様に、第2の蓋部40には、円柱状の第2のシャフト44がそこを貫通して、矢印方向に移動可能のように設けられている。このような場合、第1のシャフト42及び第2のシャフト44がそれぞれ上述の方向に移動できるよう、直線運動機構(図示せず)に接続されていてもよい。こうして、第1のシャフト42及び第2のシャフト44は、それらの端部を対向して接近させることができる。

【0039】基本的に、第1のシャフト42及び第2のシャフト44の端部は、基板12又は基板14を開口部の周縁部で支持することができる。より詳細に述べると、第1のシャフト42及び第2のシャフト44の端部の先端部が、基板12及び基板14の開口部内に配置されている。この場合、第1のシャフト42及び第2のシャフト44の移動により、第1のシャフト42及び第2のシャフト44の端部が対向して接近し、基板12及び基板14を密着させることができるようになる。好適には、図4に拡大して示されるように、第1のシャフト42及び第2のシャフト44の各先端部には、爪部46a, 46b, 48a, 48bが、周方向に一定間隔を置いて一体的に設けられて、周縁部と中央部との間で、機械的に又は電気的に振動することができるようになっている。このような爪部46a, 46b, 48a, 48bが中央部に配置されたときは、第1の透明基板12及び第2の透明基板14の開口部に容易に挿入することができる。また、第1の透明基板12及び第2の透明基板14の開口部に挿入した爪部46a, 46b, 48a, 48bが周縁部に配置されたときは、第1の透明基板12及び第2の透明基板14を確実に支持することができる。

【0040】さらに、第1のシャフト42の爪部46a及び46bは、それぞれ、第2のシャフト44の爪部48a及び48bの間に形成された間隙52a及び52bに十分に入り込むような形状及び大きさになっている。同様に、第2のシャフト44の爪部48a及び48bは、それぞれ、第1のシャフト42の爪部46a及び46b

6 b の間に形成された間隙 50 a 及び 50 b に十分に入り込むような形状及び大きさになっている。この場合、第1及び第2のシャフト42及び44を互いに接近させて各シャフトの爪部46 a 及び 46 b、そして爪部48 a 及び 48 b をそれぞれ、相対する爪部の間隙 52 a 及び 52 b、そして間隙 50 a 及び 50 b に挿入したときには、それらの対向している面を接触させて所定の圧力を与える。このとき、そのような面に与えられる圧力は、好適には 0.01 ~ 0.5 kg/cm² でもって 0.1 ~ 10 秒間、より好適には 0.05 ~ 0.1 kg/cm² でもって約 1 秒間維持される。その結果、この基板貼り合わせ装置 30 は、第1の透明基板 12 と第2の透明基板 14 を一定の厚さの粘着剤層を介して密着させて、所望とする基板貼り合わせを行なうことができる。なお、好ましくは、シャフト42、44の先端に位置する爪部の対向している面に生じる圧力を均一にするため、各シャフト42、44には、第1の透明基板 12 と第2の透明基板 14 を相互に圧着するための支持面 45 a、45 b が対向して設けられている。

【0041】しかも、本発明による基板の貼り合わせは減圧下あるいは真空中で行われるので、通常、貼り合わせの途中で粘着剤層中に気泡が見い出されることはない。すなわち、得られる光ディスクにおいて、これらの基板を接合した媒体として、気泡のない粘着剤層を形成することができ、したがって、貼り合わせ型光ディスクの品質を向上させることができる。

【0042】以上、本発明の貼り合わせ型の光ディスクの製造を図2、図3及び図4に示す好ましい実施形態を参照して説明したけれども、本発明はかかる実施形態に限定されないということは言うまでもない。例えば、本発明の光ディスクの製造において、紫外線等の放射線の照射は粘着剤前駆体に対して直接的に行われる所以、粘着剤層の適用部位をいろいろに変更することができる。一例を示すと、粘着剤層は、上記した例のように第2の透明基板の上でなく第1の透明基板の上に形成してもよい。あるいは、粘着剤層を第2の透明基板及び第1の透明基板の双方に形成してもよい。

【0043】また、本発明の光ディスクの製造において用いられる基板貼り合わせ装置も、図3及び図4を参照して上記した実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内でいろいろに変更することができる。例えば、図5に示されるように、基板貼り合わせ装置 60 が、矢印で示される方向に移動可能な 2 つの回転体 62 及び 64 を有し、それぞれの回転体が、その周縁部に、蓋部 40 a 及び シャフト 44 a と蓋部 40 b 及び シャフト 44 b の組、そして蓋部 38 a 及び シャフト 42 a と蓋部 38 b 及び シャフト 42 b の組を有していてよい。この場合、基板の貼り合わせ中に、粘着剤前駆体が塗布された第1の透明基板及び第2の透明基板を、爪部に支持させることができる。その結果、粘着剤前駆体の

塗布から基板の貼り合わせまでの時間の短縮が可能となって、光ディスクのスループットを顕著に向上させる。

【0044】さもなければ、図6に模式的に示される基板貼り合わせ装置 80 を使用してもよい。この基板貼り合わせ装置 80 は、図6に図示されるように、3つの回転体 62 a、62 b 及び 62 c を有していて、そのうちの1つ、回転体 62 a が真空チャンバ 32 内に収容されている。また、真空チャンバ 32 には、2つのロードロックチャンバ 64 a 及び 64 b が備えられていて、それぞれのロードロックチャンバが、対向した開口部 34 a 及び 36 a、そして開口部 34 b 及び 36 b を有している。これらの開口部 34 a、34 b、36 a 及び 36 b のうち、真空チャンバ 32 の内側にあるもの 34 a 及び 34 b は、真空チャンバ 32 内に収容されている回転体 62 a の蓋部 38 a 及び 38 b によって気密に塞がれており、真空チャンバ 32 の外側にあるもの 36 a 及び 36 b は、残り2つの回転体 62 b 及び 62 c の蓋部 40 a 及び 40 b によって気密に塞がれている。

【0045】基板貼り合わせ装置 80 をこのような構成とした場合には、一方のロードロックチャンバ 64 a 内で基板の貼り合わせを行っているとき、大気圧になっている他方のロードロックチャンバ 64 b 内で第1の透明基板 12 及び第2の透明基板 14 をそれぞれ爪部 46 a、46 b、48 a、48 b に支持させた後、そのロードロックチャンバ 64 b を所定圧力まで減圧させることができ。したがって、このような装置を使用すると、基板の貼り合わせに必要とされる真空排気時間のさらなる短縮が可能となり、光ディスクのスループットを一段と向上させることができる。

【0046】本発明による貼り合わせ型光ディスクは、他の形態において、基本的には前記した貼り合わせ型光ディスクと同様な構成を有しており、したがって、第1の透明な基板と、第2の透明な基板と、前記第1の基板と前記第2の基板とを貼り合せる光透過性の接着剤層と、前記第1の基板と前記第2の基板と前記接着剤層との間に設けられた少なくとも1つの情報記録層とを備えてなる。前記した貼り合わせ型光ディスクとこれから説明する貼り合わせ型光ディスクの主たる相違点としては、以下において詳細に説明するように、この光ディスクでは、2つの透明な基板の貼り合わせのため、粘着剤に代えて接着剤、特に高粘度を有している放射線硬化性接着剤前駆体由来する接着剤を使用していること、そして、使用している接着剤の特性を生かして接着剤層中の気泡の混入を防止するため、基板貼り合わせの手順を変更していること、がある。なお、以下の説明においては、重複を避けるため、前記光ディスクと共通可能な部分についての詳細な説明を省略することにする。

【0047】本発明の光ディスクは、第1の透明な基板と第2の透明な基板とを光透過性の接着剤層を介して貼り合わせた構造を有しており、また、情報の記録のた

め、第1及び第2の基板の少なくとも一方の表面に、すなわち、その基板の接着剤層側の上に、記録層を備えている。このような構造の貼り合わせ型光ディスクは、前記したように、いろいろなタイプのものを包含している。

【0048】光ディスクの第1及び第2の透明な基板は、先に説明したように、この技術分野で一般的に行われているように、射出成形法などの常用の成形法によってアクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂などの透明なプラスチック材料から形成することができる。透明な基板についての詳細は、したがって、先の説明を参照されたい。

【0049】また、透明な基板の表面のうち、記録層が形成されるべき表面には、光ディスクに記録されるべき映像、音声等の情報信号に対応した凹凸パターンあるいは凹凸ピットを付与する。さらに、形成された凹凸パターン等の上には、反射型又は半透明型記録層の形成に適した金属材料、セラミック材料等を薄膜で被着することができる。このような凹凸パターンやその上における記録層の形成に関しても、詳細は、先の説明を参照されたい。

【0050】本発明の光ディスクでは、上述した第1の透明な基板及び第2の透明な基板が光透過性の接着剤層を介して貼り合わされており、特に、それらの基板間に接合のために介在せしめられた接着剤層が、500cps以上の中粘度を有する放射線硬化性接着剤前駆体から、第1の基板と第2の基板とをその接着剤前駆体を介して重ね合わせた後に放射線照射を行うことにより硬化させて形成されるものである。

【0051】接着剤層の形成に用いられる放射線硬化性接着剤前駆体の粘度は、500cps以上であることが必要であり、好ましくは500～1000cpsの範囲、

組成物	UA	HPA
1	50	50
2	40	60
3	60	40

市販のウレタンアクリレート(UA)は日本合成化学工業社から商品名“UV3000B”として入手可能であり、また、市販の光重合開始剤はメルク・ジャパン社から商品名“ダロキュア(Darocur)1173”として入手可能である。

【0054】また、かかる接着剤前駆体の基板に対する塗布は、スピンドルコート法、スクリーンプリント法、ロールコーティング法などの常用の塗布法を使用して有利に実施することができる。塗布の厚さは、所望とする接着強度などによって変更可能であり、好適には、数μm～数十μmの範囲である。また、本発明の光ディスクでは、その接着剤層の形成に用いられた接着剤前駆体が、第1の基板と第2の基板とをその接着剤前駆体を介して真空中あるいは減圧下で重ね合わせた後であって放射線

さらには好ましくは1000～5000cpsの範囲である。これは、本発明の光ディスクの場合、選ばれた接着剤前駆体を予め厚みが均一になるようにディスク基板上にスピンドルコート法などにより塗布しておき、その後で一对のディスク基板を重ね合わせる際、接着剤前駆体の厚みが変わらないようにするために、粘度は十分に高いことが望ましいが、他方で、接着剤前駆体の塗布を所望の厚みで実用的に行える範囲でなければならないからである。さらに、接着剤前駆体の粘度が低すぎると、それを塗布した後であって放射線硬化を行なう前に、接着剤前駆体が基板周縁部で滴り落ちたりするおそれがある。なお、ここで使用する放射線硬化性接着剤前駆体の粘度は、本発明の効果に悪影響を生じないのであるならば、1000cpsを上回っていてもよい。

【0052】本発明の実施において用いられる接着剤前駆体は、上記したような要件を満たす化合物のなかから任意に選択して使用することができるけれども、好ましくは、入手容易性、硬化時間、硬化条件、硬化のための放射線照射手段などの面から、紫外線(UV)硬化性又は電子線(EB)硬化性の接着剤前駆体である。適当なUV又はEB硬化性の接着剤前駆体の例としては、以下に列挙するものに限定されるわけではないけれども、イソオクチルアクリレート、2-エチルヘキシリカルビトールアクリレート、n-ブチルアクリレート、イソステアリルアクリレート、そしてウレタンアクリレートのようなアクリル系化合物からなる接着剤前駆体を挙げることができる。特に適当なUV硬化性の接着剤前駆体は、ウレタンアクリレート(UA)とヒドロキシプロピルアクリレート(HPA)の混合物に光重合開始剤を加えたものであり、例えば次のような組成(比率は重量部)で有利に使用することができる。

【0053】

光重合開始剤	粘度(cps)
1	2000
1	800
1	2950

照射により硬化させる前、第1の基板と第2の基板との間で大気圧よりも高い圧力にさらされたものであることが必要である。接着剤前駆体は、それが高粘度であるので、第1の基板と第2の基板とを重ね合わせる時に、ことさらに強い押圧力や余分な接着剤前駆体を振り落とすための回転力を加えることが不要となり、よって、接着剤前駆体の厚みにムラが発生するのを防止できるばかりか、上記のような大気圧よりも高い圧力を加えた結果、捕捉された空気による気泡のみならず、接着剤前駆体からの蒸発及び気化した物質による気泡をも、その接着剤前駆体から効果的に除去することができる。本発明では、適用される高い圧力の作用により、接着剤前駆体から発生した気泡をその接着剤前駆体に再び溶解させることができる。なお、当業者に容易に理解できるように、

本発明では、かかる気泡の除去を粘着剤前駆体の場合にも同様に可能である。

【0055】本発明の貼り合わせ型光ディスクの一実施形態は、先に図1を参照して説明した片面再生2層式光ディスクに同様であることができる。すなわち、光ディスク10は、2枚の透明なポリカーボネート樹脂からなる基板12及び14から構成されていて、それぞれの透明な基板の表面に凹凸パターンを形成しており、さらにその中央部には、開口部11を有している。また、第1の透明基板12上には第1の情報記録層16が、第2の透明基板14上には第2の情報記録層18が、それぞれ形成されている。さらに、第1の情報記録層16と第2の情報記録層18との間には光透過性の接着剤層20が設けられている。接着剤層20は、接着剤の前駆体に紫外線を照射することによって硬化させ、形成したものである。

【0056】以上のように構成された光ディスク10において、光学ヘッドからのレーザ光L1を第2の記録層18で集光させることによって記録層18に記録された情報を読み出すことが可能である。また、第1の情報記録層16から記録を読み出すことも、レーザ光L2を半透明の第2の情報記録層18を介して第1の情報記録層16で集光させることによって可能となる。

【0057】本発明による貼り合わせ型光ディスクは、下記の工程：第1の基板及び第2の基板の少なくとも一方の表面に、500cps以上の粘度を有する放射線硬化性接着剤前駆体を適用する工程、第1の基板及び前記第2の基板を、先の工程で適用した接着剤前駆体を介して、好ましくは1mTorr以下の減圧下で重ね合わせる工程、接着剤前駆体を、第1の基板、第2の基板及び接着剤前駆体の層が重ね合わされた状態を維持しながら、大気圧よりも高い圧力にさらす工程、そして接着剤前駆体の層に放射線を照射して硬化させ、第1の基板及び第2の基板を接着剤層を介して貼り合わせる工程、を順次実施することによって製造することができる。接着剤前駆体の層に放射線を照射する工程は、第1及び第2の基板の両方からの放射線照射によって実施してもよく、あるいはこれらの基板の任意の一方からの放射線照射によって実施してもよい。第1の基板、第2の基板及び接着剤前駆体は、それぞれ、前記した通りである。

【0058】本発明の製造方法によると、第1の基板と第2の基板を高粘度の接着剤前駆体を介して減圧下で重ね合わせる手法を採用しているので、その途中で、基板間あるいは接着剤前駆体中に空気が捕捉されるのを効果的に防止することができる。また、この手法に従うと、従来のように、基板を重ね合わせた後に余分な接着剤前駆体を振り落とすために全体を回転させるような作業を行わなくても済むので、接着剤前駆体の層及びしたがって接着剤層の厚みに大きなムラが発生することも防止できる。

【0059】さらに、上記のようにして第1の基板と第2の基板を重ね合わせた直後、接着剤前駆体の層を含めた全体を大気圧よりも高い圧力にさらす手法を採用しているので（すなわち、以下に説明するように、例えば空気等の気体の圧力により大気圧以上に加圧されるので）、捕捉された空気による気泡のみならず、接着剤前駆体からの蒸発・気化したガスによる気泡もまた、完全に除去することができる。実際、本発明方法に従うと、目視確認が不可能な程度に微細な気泡も、接着剤前駆体から排除することができる。

【0060】本発明の貼り合わせ型光ディスクは、好ましくは、次のような手順で製造することができる。

(1) 第1のディスク基板及び第2のディスク基板のそれぞれの表面(接着面)に、500cps以上の粘度を有する紫外線硬化性接着剤前駆体を、所定の厚みとなるようスピンドルコート法により塗布する。

【0061】(2) 第1のディスク基板及び第2のディスク基板を真空槽の中で、それぞれのディスク基板の表面に塗布した接着剤前駆体の層がそれらの基板によって挟み込まれるように、対向させて保持する。

(3) 2枚のディスク基板の接着剤前駆体の層の間に減圧状態にしつつ、それらのディスク基板を上側のディスク基板の自重落下により重ね合わせる。

【0062】(4) 第1のディスク基板、第2のディスク基板、そして接着剤前駆体の層が重ね合わされた状態(いわば、光ディスク前駆体)を維持しながら、真空槽(ここでは、圧力槽として機能する)に圧縮空気を導入して光ディスク前駆体を加圧し、接着剤前駆体より蒸発・気化することにより接着剤前駆体の層中に分散した微細な気泡を接着剤前駆体に再溶解させる。

【0063】(5) 例えば真空槽に内蔵された紫外線光源から、所定強度の紫外線を一方の基板を通して接着剤前駆体の層に照射してこれを硬化させ、接着剤層を形成する。上記のような工程を経て完成した光ディスクを真空槽から取り出すことにより、本発明の製造方法が完了する。なお、接着剤前駆体の層への紫外線の照射は、大気圧下で行ってもよい。また、この製造方法の各工程は、その順序が異なりかつ一部の工程はそのまま繰り返すことができないという相違点を除いて、先に図2を参照して説明した工程と同様とすることができる。

【0064】本発明による貼り合わせ型光ディスク、すなわち、中央部に開口部を有する第1の透明な基板及び第2の透明な基板と、前記第1の基板と前記第2の基板とを貼り合せる光透過性の接着剤層と、前記第1の基板と前記第2の基板と前記接着剤層との間に設けられた少なくとも1つの情報記録層とを備えてなる貼り合わせ型光ディスクの製造は、基本的には、先に図3～図6を参照して説明した製造装置と同様な製造装置によって有利に実施することができ、例えば、図6及び図7に示す製造装置を使用することができ、したがって、ここでの詳

細な説明を省略する。

【0065】ここで使用する光ディスクの製造装置と先に証明した製造装置との相違点は、互いに密着した、第1の基板と、第2の基板と、接着剤前駆体とを大気圧よりも高い圧力にさらすために、加圧装置としての加圧ガス供給装置が真空チャンバに接続されているという点である。図6及び図7の基板貼り合わせ装置を参照してこれを説明すると、加圧ガス供給装置70は、加圧ガス供給源72を備えていて、加圧ガスは、バルブ74付きの加圧ガス供給管76を通って真空チャンバ32内に導入されるように構成されている。加圧ガス供給装置70は、それを真空チャンバ32に接続するため、その加圧ガス供給管76の一部が真空チャンバ32の本体33に埋め込まれた構成を採用している。

【0066】また、接着剤層を形成可能な放射線硬化性接着剤前駆体を硬化せしめるための放射線照射装置は、例えば、図7の基板貼り合わせ装置30を参照して説明すると、1個(本)もしくはそれ以上の放射線照射器具(例えば、紫外線ランプ; 図示せず)を、真空チャンバ32内の透明基板12及び14に隣接する空間(開口部)34及び36の所定の部位に配置して使用することができる。このような放射線照射器具は、基板の扱いに支障をきたさないのであるならば、固定的に配置してもよく、さもなければ、蓋部38及び40を介して取り外しあるいは出し入れ可能に配置してもよい。

【0067】さらに説明すると、加圧ガス供給装置70は、先にも述べたように、高圧の空気あるいは窒素、アルゴン等の不活性ガスを真空チャンバ32の本体33に導入するようにして構成することができる。但し、加圧ガス供給装置は、図示のようにその加圧ガス供給管76を本体33内に埋設した以外の構成を有していてもよい。例えば、加圧ガス供給管は、図示しないが、蓋部38及び40のいずれか一方あるいはその両方、さもなければ、真空チャンバ32のその他の部材の装入口に接続してもよい。また、加圧装置は、上述の圧縮ガス供給装置に限定されるものではなく、真空チャンバを貫通して設けられ、加圧操作を行うことができる加圧容器であってもよい。また、本発明の製造装置において、2枚のディスク基板の接着剤前駆体の層の間を減圧状態にしつつ、それらのディスク基板を上側のディスク基板の自重落下により重ね合わせる機構が含まれることが好ましいが、この機構は、先に図4を参照して説明したメカニカル・チャック機構に委ねることができる。

【0068】

【実施例】以下、本発明をその実施例に従って説明する。しかし、本発明はこれらの実施例に限定されないことは言うまでもない。なお、下記の実施例において、「部」は、特に断りのある場合を除いて、「重量部」を意味する。また、「ゲル分率」は、それを本実施例で参照した場合、例えばメチルエチルケトンのような溶剤に

試料を25°Cで1日中浸漬した時に、溶解しなかった試料の重量百分率を意味する。

実施例1 イソオクチラクリレート90部、アクリル酸10部、そして商品名“イルガキュア(Irgacure651)”として商業的に入手可能なチバ・ガイギー社製の光重合開始剤0.04部からなる混合溶液を調製した後、窒素雰囲気下に置いた。

【0069】つぎに、紫外線光源を用いて、上述の混合溶液に波長が200~400nmの紫外線を照射し、光重合反応を行わせた。この反応が進行して、B型粘度計による粘度が約500cpsまで上昇してきたところで、紫外線照射を止め、粘着剤前駆体を調製した。つぎに、ヘキサンジオールジアクリレート0.08部と“Irgacure 651”0.1部とを、この粘着剤前駆体に加え、粘着剤シロップを調製した。

【0070】その後、この粘着剤シロップを、ポリカーボネート製の透明な円形基板上に、スピンドルコートにより28μmの厚みで、均一に塗布した。つぎに、粘着剤シロップを塗布した円形基板を、窒素でバージされた容器に収容した。それから、上述の紫外線光源を用いて紫外線を10秒間照射し、粘着剤シロップを完全に硬化させ、先の円形基板上に28μmの粘着剤層を均一に形成した。この粘着剤層の貯蔵弾性率を、レオメトリックス社製のRheometrics Dynamic Analyzer(RDA)粘弾性スペクトロメータを用いて測定したとき、周波数は1 rad/secであり、25°Cの貯蔵弾性率は、下記の第1表に示されるように 2.4×10^5 dyn/cm²であった。また、硬化した粘着剤層を溶剤としてのメチルエチルケトンに浸したときに、溶解しない部分の重量百分率、すなわちゲル分率を測定したとき、それは6.9%であった。

【0071】このような粘着剤層を有する円形基板を2枚作製した。その後、それらを図3に示される貼り合わせ装置の所定位置に設置し、1.0Torrの減圧真空下で貼り合わせ、貼り合せ型の光ディスクの基本構成体を作製した。この基本構成体を取り出し外観を調べたところ、気泡のない粘着剤層が2枚の円形基板を強固に接合していることがわかった。また、環境試験も行った。環境試験は、50°C、95%RHの環境下にこの基本構成体を200時間置いた後の外観検査を行った。外観検査では、円形基板の剥がれや、粘着層中の気泡の有無を確かめた。下記の第1表には本実施例の外観検査の結果が示されている。第1表によれば、高温・高湿の環境下でも、粘着剤層が気泡を形成することなく2枚の円形基板を接合していることが分かった。

実施例2

2-エチルヘキシルカルビトールアクリレート50部、商品名“NK-オリゴU-340AX”として商業的に入手可能な新中村化学工業社製のオリゴマー50部、そして商品名“ダロキュア(Darocur1173)”として商業

的に入手可能なメルク・ジャパン社製の光重合開始剤1部を混合して、粘着剤前駆体を調製した。この粘着剤前駆体の粘度を、実施例1と同様に測定したところ、下記の第1表に示されるように820cpsであった。

【0072】つぎに、実施例1と同様に、2枚のポリカーボネート製の円形基板上に、粘着剤前駆体をスピンドルにより28μmの厚さでもって均一に塗布した後、粘着剤前駆体を窒素雰囲気下で、完全に紫外線硬化させた。このとき、円形基板上に28μmの粘着剤層が均一に形成されていることが分かった。また、実施例1と同様に測定した粘着剤層の貯蔵弾性率及びゲル分率は、下記の第1表に示されるように、それぞれ、 6.1×10^5 dyn/cm² 及び91%であった。

【0073】つぎに、2枚の円形基板の貼り合せを行った。それから、上述した環境試験の前後での外観検査を行った。このとき、円形基板に剥がれが観察されず、また、粘着層にも気泡の存在が認められなかった。したがって、高温・高湿の環境下でも、粘着剤層が気泡を形成することなく2枚の円形基板を接合していることが分かった。

実施例3

n-ブチルアクリレート80部と光開始剤として“Darocur1173”0.04部とを混合し、窒素雰囲気下に置いた後、紫外線を照射し、粘着剤シロップを合成した。

【0074】つぎに、この粘着剤シロップに日本合成化学工業社製のウレタンアクリレート“UV3000B”10部、ヒドロキシプロビルアクリレート10部、“Darocur1173”1部を加え、上述の方法で測定される粘度が480cpsの粘着剤前駆体を調製した。つぎに、実施例1と同様に、スピンドルにより円形基板上に28μmの厚さをもって粘着剤前駆体を均一に塗布した後、窒素雰囲気下で完全に紫外線硬化させた。このとき、円形基板上に28μmの粘着剤層が均一に形成されていることが分かった。また、実施例1と同様に測定した粘着剤層の貯蔵弾性率及びゲル分率は、下記の第1表に示されるように、それぞれ、 1.2×10^6 dyn/cm² 及び74%であった。

【0075】つぎに、2枚の円形基板の貼り合せを行った。それから、上述した環境試験の前後での外観検査を行った。このとき、円形基板に剥がれが観察されず、また、粘着層にも気泡の存在が認められなかった。したがって、高温・高湿の過酷な環境下でも、粘着剤層が気泡を形成することなく2枚の円形基板を接合していることが分かった。

実施例4

イソステアリルアクリレート50部と光開始剤としての“Darocur1173”0.02部とを混合して、窒素雰囲気下に置いた後、紫外線を照射し、粘着剤シロップを合成した。

【0076】つぎに、この粘着剤シロップに2-エチル

ヘキシルカルビトールアクリレート50部とヘキサンジオールジアクリレート0.1部、“Darocur1173”1部とを加え、実施例1と同じ方法で測定される粘度が400cpsの粘着層前駆体を調製した。つぎに、実施例1と同様に、スピンドルにより、円形基板上に28μmの厚さでもって均一に塗布した後、窒素雰囲気下で完全に紫外線硬化させた。このとき、円形基板上に28μmの粘着剤層が均一に形成されていることが分かった。また、実施例1と同様に測定した粘着剤層の貯蔵弾性率及びゲル分率は、下記の第1表に示されるように、それぞれ、 1.5×10^5 dyn/cm² 及び90%であった。

【0077】つぎに、2枚の円形基板の貼り合せを行った。それから、上述した環境試験の前後での外観検査を行った。このとき、円形基板に剥がれが観察されず、また、粘着層にも気泡の存在が認められなかった。したがって、高温・高湿の環境下でも、粘着剤層が気泡を形成することなく2枚の円形基板を接合していることが分かった。

実施例5

日本合成化学工業社製のウレタンアクリレート“UV3000B”50部と、ヒドロキシプロビルアクリレート50部と、光重合開始剤としてのメルク・ジャパン社製のダロキュア（“Darocur1173”）1部とを混合し、上述の方法で測定される粘度が2120cpsの粘着剤前駆体を調製した。

【0078】つぎに、実施例1と同様に、2枚のポリカーボネート製の円形基板上に、粘着剤前駆体をスピンドルにより28μmの厚さでもって均一に塗布した後、粘着剤前駆体を窒素雰囲気下で、完全に紫外線硬化させた。このとき、円形基板上に28μmの粘着剤層が均一に形成されていることが分かった。また、実施例1と同様に測定した粘着剤層の貯蔵弾性率及びゲル分率は、下記の第1表に示されるように、それぞれ、 1.2×10^6 dyn/cm² 及び98%であった。

【0079】つぎに、2枚の円形基板の貼り合せを行った。それから、上述した環境試験の前後での外観検査を行った。このとき、円形基板に剥がれが観察されず、また、粘着層にも気泡の存在が認められなかった。したがって、高温・高湿の環境下でも、粘着剤層が気泡を形成することなく2枚の円形基板を接合していることが分かった。

実施例6

2-エチルヘキシルアクリレート70部とイソボルニルアクリレート30部と光重合開始剤として“Irgacure 651”0.04部とを混合して、窒素雰囲気下に置いた後、紫外線を照射し、粘着剤シロップを合成した。

【0080】つぎに、この粘着剤シロップにヘキサンジオールジアクリレート0.5部、“Irgacure 651”1部を混合し、実施例1と同じ方法で測定される粘度が920cpsの粘着剤前駆体を調製した。つぎに、実施例1と

同様に、スピンドルコートにより、円形基板上に $28\text{ }\mu\text{m}$ の厚さをもって均一に塗布した後に、窒素雰囲気下で完全に紫外線硬化させた。このとき、円形基板上に $28\text{ }\mu\text{m}$ の粘着剤層が均一に形成されていることが分かった。また、実施例1と同様に測定した粘着剤層の貯蔵弾性率及びゲル分率は、下記の第1表に示されるように、それぞれ、 $2.6 \times 10^5\text{ dyn/cm}^2$ 及び 7.3% であった。

【0081】つぎに、2枚の円形基板の貼り合せを行った。それから、上述した環境試験の前後での外観検査を行った。このとき、円形基板に剥がれが観察されず、また、粘着層にも気泡の存在が認められなかった。したがって、高温・高湿の環境下でも、粘着剤層が気泡を形成することなく2枚の円形基板を接合していることが分かった。

比較例1

実施例6の粘着剤シロップを、スピンドルコートにより円形

基板上に $28\text{ }\mu\text{m}$ の厚さをもって均一に塗布した後、窒素雰囲気下で完全に紫外線硬化させる以外は、上述と同じ方法で、光ディスクの基本構成体を作製した。

【0082】このとき、粘着剤シロップの粘度は 920 cps であり、その紫外線硬化により形成された粘着剤層の弾性率及びゲル分率は、下記の第1表に示されるように、それぞれ、 $6.3 \times 10^5\text{ dyn/cm}^2$ 及び 10% であった。つぎに、2枚の円形基板の貼り合せを行った後、上述した環境試験の前後での外観検査を行った。環境試験前には、円形基板に剥がれが観察されず、また、粘着層にも気泡の存在が認められなかった。しかし、環境試験後には粘着剤層に気泡が観察された。その結果、ゲル分率が 5.0% 未満の場合は、光ディスクの品質を低下させることが分かった。

【0083】

【表1】

第1表

	コーティング前の シロップの粘度 (cps)	弾性率 (25°C) (dyn/cm ²)	貼り あわせ性	ゲル分率 (%)	環境試験 (50°C, 95%RH, 200時間)
実施例1	500	2.4×10^5	優秀	8.9	剥がれ、気泡の発生なし
実施例2	820	6.1×10^5	優秀	9.1	剥がれ、気泡の発生なし
実施例3	480	1.2×10^5	優秀	7.4	剥がれ、気泡の発生なし
実施例4	4000	1.5×10^5	優秀	9.0	剥がれ、気泡の発生なし
実施例5	2120	1.2×10^6	優秀	9.8	剥がれ、気泡の発生なし
実施例6	920	2.6×10^5	優秀	7.3	剥がれ、気泡の発生なし
比較例1	920	6.3×10^4	優秀	1.0	気泡が発生

【0084】実施例7

下記の手法に従い貼り合わせ型光ディスクのサンプル1～13を作製した。なお、気泡の発生の有無の評価及び接着剤層の厚みの測定の正確を期すため、それぞれのサンプルについて2個の光ディスクを作製した。下記の第2表に記載の比率(重量部)の日本合成化学工業社製のウレタンアクリレート“UV3000B”(UA)及びヒドロキシプロピルアクリレート(HPA)ならびに光重合開始剤としてのマルク・ジャパン社製のダロキュア(“Darocur1173”)1部を混合し、UV硬化性接着剤前駆体を調製した。得られた接着剤前駆体の粘度は、東京計器社製のブルックフィールド型回転粘度計により25°Cで測定した時、

$$\text{UA/HPA} = 50/50 \text{ で } 2000\text{ cps},$$

$$\text{UA/HPA} = 40/60 \text{ で } 800\text{ cps},$$

$$\text{UA/HPA} = 60/40 \text{ で } 2950\text{ cps},$$

であった。

【0085】つぎに、得られた接着剤前駆体を一对、2枚のポリカーボネート製の透明な円形基板のそれぞれの片面に、それぞれ所定の厚みになるようにスピンドルコートにより均一に塗布した。スピンドルコートは、下記の第

2表に記載の塗布速度(rpm)及び塗布時間(秒)で実施した。つぎに、上記のようにして作製した2枚の接着剤前駆体を塗布した円形基板を紫外線ランプが示されていない違いを除いて図3に示した基板貼り合わせ装置に同じ基板貼り合わせ装置の所定位置に設置し、1.0 Torrの減圧真空中で貼り合わせた。また、この貼り合わせの際、2枚の円形基板のうち上側の基板をその重力により落下させることにより、貼り合わせ装置のメカニカル・チャック機構を利用して容易に基板の重ね合わせを行うことができた。基板の重ね合わせの完了後ただちに、先に適用していた真空を破り、基板を取り出して接着剤前駆体の層の外観を目視により観察した。気泡は発見されなかったが、引き続いて実施した光学顕微鏡による観察では、大きさが数十ミクロンの微細な気泡が接着剤前駆体の層の所どころに認められた。

【0086】引き続いて、重ね合わせた2枚の円形基板を別に用意した加圧容器に入れ、 5 kg/cm^2 の圧縮空気を30秒間にわたって導入し、加圧を行った。加圧容器から基板を取り出し、接着剤前駆体の層の外観を再び光学顕微鏡により観察したところ、微細な気泡はまったく発見することができなかった。最後に、重ね合わせた2

枚の円形基板を再び基板貼り合わせ装置に入れ、付属の紫外線ランプを点灯して、波長200~400nmの紫外線を基板を介して接着剤前駆体の層に照射した。光重合反応が進行し、硬化した接着剤層を介して基板が貼り合わされた光ディスクのサンプル1~13が得られた。光ディスクのサンプル1~13のそれぞれの接着剤層の厚みを、キーエンス社製の多焦点光学センサを用いた厚さ測定装置を使用して、指定の測定条件に基づいて非破壊、非接触で測定した。下記の第2表に示すような測定結果が得られた。なお、第2表において、「平均厚み(μm)」は、それぞれ、2個のサンプルの接着剤層の厚みの平均値であり、また、「厚みのばらつき(最大値と最小値の差)」は、接着剤層の厚みのばらつきを測定

した際の、ディスク全体についての平均値と、円周半径を異にする6種類のトラック(Tr. 1~Tr. 6)のそれぞれについての測定値である。また、参考のため、3種類の商業的に入手可能なDVD-9タイプの光ディスク、#1、#2及び#3、についても「平均厚み」及び「厚みのばらつき」の測定結果を下記の第2表に併記することにする。なお、ここで使用したDVD-9タイプの光ディスクは、いずれも、一对のポリカーボネート基板(公称厚さ: 0.6mm)をUV硬化性のアクリル系接着剤で接合したものである。

【0087】

【表2】

第2表

サンプル	UA/HPA	塗布速度(rpm)	塗布時間(秒)	平均厚み(μm)	厚みのばらつき(最大値と最小値の差)						
					全体	Tr. 1	Tr. 2	Tr. 3	Tr. 4	Tr. 5	Tr. 6
1	50/50	3000	10	60.7	13.1	5.0	2.8	1.6	2.2	1.0	3.5
2	50/50	3000	5	92.8	13.7	6.5	5.7	5.3	3.7	5.0	1.3
3	50/50	4500	5	59.1	11.6	4.9	7.1	4.6	4.6	4.1	3.1
4	50/50	5000	5	52.9	9.4	5.3	6.6	2.9	3.5	6.2	5.4
5	50/50	5000	3	67.8	13.2	5.7	6.5	5.7	2.2	3.8	7.1
6	50/50	5000	5	50.1	9.8	3.8	5.1	4.7	3.7	2.8	4.0
7	40/60	3000	5	52.8	10.9	4.3	6.3	2.5	3.8	7.6	5.0
8	40/60	3000	3	68.1	12.9	2.9	6.0	4.3	4.9	4.7	7.5
9	40/60	4000	3	50.9	14.1	3.8	4.7	4.3	2.9	7.9	7.9
10	40/60	4000	3	50.4	12.6	7.5	4.4	8.5	6.3	5.3	9.7
11	40/60	5000	3	41.2	11.8	5.7	6.0	2.6	5.7	6.9	7.4
12	60/40	5000	5	93.1	11.0	5.3	5.7	4.3	3.4	6.0	4.1
13	60/40	5000	10	59.2	14.0	8.8	5.6	6.5	3.5	5.3	9.1

(参考)

市販DVD-9 #1	51.2	23.8	6.3	7.9	11.3	13.1	23.5	3.1
市販DVD-9 #2	52.3	23.8	6.2	11.6	7.4	9.4	11.5	4.6
市販DVD-9 #3	56.2	18.8	5.0	4.0	4.1	12.3	4.4	5.9

【0088】特に、DVD-9タイプの光ディスクの場合、その接着剤層の厚みのばらつきはディスク全体で20μm以下であることが要求され、また、それぞれのトラックでは8.0μm以下であることが要求されるであろう。これらの要件を前提として上記第2表に記載の測定結果を比較すると、本発明による光ディスクでは、市販の光ディスクに比較して、接着剤層の厚みのばらつきが格段に小さいことが分かる。

実施例8

実施例7と同様な手法に従って貼り合わせ型光ディスクを作製したが、本実施例の場合、下記の第3表に記載するように、粘度2000cPの接着剤前駆体を一对、2枚のポリカーボネート製の透明な円形基板のそれぞれの片面に、それぞれ所定の厚みになるようにスピンドルコート法により均一に塗布した。スピンドルコートの際の塗布速度は4700rpm、塗布時間は5秒間であった。

【0089】基板の重ね合わせの完了後ただちに、基板貼り合わせ装置から基板を取り出して接着剤前駆体の層

の外観を目視により観察した。気泡は発見されなかったが、引き続いで実施した光学顕微鏡による観察では、大きさが数十ミクロンの微細な気泡が接着剤前駆体の層の所どころに認められた。重ね合わせた2枚の円形基板を圧縮空気の導入により加圧を行った後、接着剤前駆体の層の外観を再び光学顕微鏡により観察したところ、加圧前に観察された微細な気泡はまったく発見することができなかった。

【0090】さらに、得られた貼り合わせ型光ディスクの接着剤層の厚みを測定したところ、下記の第3表に示すような結果が得られた。

実施例9

実施例7と同様な手法に従って貼り合わせ型光ディスクを作製したが、本実施例の場合、商品名“UX-4101”として商業的に入手可能な日本化薬社製のウレタンアクリレート60部、イソボロニルアクリレート40部及び光重合開始剤としてのメルク・ジャパン社製のダロキュア(“Darecur1173”)1部を混合し、UV硬化性

接着剤前駆体を調製した。得られた接着剤前駆体の粘度は、下記の第3表に記載するように、7600cpsであった。この接着剤前駆体を一対、2枚のポリカーボネート製の透明な円形基板のそれぞれの片面上に、それぞれ所定の厚みになるようにスピンドル法により均一に塗布した。スピンドルの際の塗布速度は4500rpm、塗布時間は7秒間であった。

【0091】基板の重ね合わせの完了後ただちに、基板貼り合わせ装置から基板を取り出して接着剤前駆体の層の外観を目視により観察した。気泡は発見されなかつたが、引き続いて実施した光学顕微鏡による観察では、大きさが数十ミクロンの微細な気泡が接着剤前駆体の層の所どころに認められた。重ね合わせた2枚の円形基板を圧縮空気の導入により加圧を行った後、接着剤前駆体の層の外観を再び光学顕微鏡により観察したところ、微細な気泡はまったく発見することができなかつた。

【0092】さらに、得られた貼り合わせ型光ディスクの接着剤層の厚みを測定したところ、下記の第3表に示すような結果が得られた。

比較例2

実施例7と同様な手法に従って貼り合わせ型光ディスクを作製したが、本例の場合、比較のため、商品名“R-551”として商業的に入手可能な日本化薬社製のエチレンオキサイド変性ビスフェノールAジアクリレート60部、フェノキシエチルアクリレート40部及び光重合開始剤としてのメルク・ジャパン社製のダロキュア（“Darocur1173”）1部を混合し、UV硬化性接着剤前駆体を調製した。得られた接着剤前駆体の粘度は、下記の第3表に記載するように、150cpsであった。こ

の接着剤前駆体を一対、2枚のポリカーボネート製の透明な円形基板のそれぞれの片面上に、それぞれ所定の厚みになるようにスピンドル法により均一に塗布した。スピンドルの際の塗布速度は5000rpm、塗布時間は10秒間であった。

【0093】得られた貼り合わせ型光ディスクの接着剤層の厚みを測定したところ、下記の第3表に示すような結果が得られた。

【0094】得られた貼り合わせ型光ディスクの接着剤層の厚みを測定したところ、下記の第3表に示すような結果が得られた。

比較例3

実施例7と同様な手法に従って貼り合わせ型光ディスクを作製したが、本例の場合、比較のため、日本化薬社製のウレタンアクリレート“UX-4101”50部、日本化薬社製のエチレンオキサイド変性ビスフェノールAジアクリレート“R-551”50部及び光重合開始剤としてのメルク・ジャパン社製のダロキュア（“Darocur1173”）1部を混合し、UV硬化性接着剤前駆体を調製した。得られた接着剤前駆体の粘度は、下記の第3表に記載するように、43000cpsであった。この接着剤前駆体を一対、2枚のポリカーボネート製の透明な円形基板のそれぞれの片面上に、それぞれ所定の厚みになるようにスピンドル法により均一に塗布した。スピンドルの際の塗布速度は5000rpm、塗布時間は10秒間であった。

【0095】得られた貼り合わせ型光ディスクの接着剤層の厚みを測定したところ、下記の第3表に示すような結果が得られた。

【0095】

【表3】

第3表

例	粘度 (cps)	塗布速度 (rpm)	塗布時間 (秒)	平均厚み (μm)	厚みのばらつき(最大値と最小値の差)						
					全体	Tr.1	Tr.2	Tr.3	Tr.4	Tr.5	Tr.6
実施例8	2000	4700	5	53.2	9.4	1.9	3.7	2.4	3.7	2.1	4.1
実施例9	7600	4500	7	94.7	18.4	1.2	2.1	1.3	1.2	1.6	6.2
比較例2	150	3000	9	22.3	12.9	3.8	3.2	3.5	3.5	4.1	8.2
比較例3	43000	5000	10	141.4	24.0	3.1	2.6	2.1	2.9	2.2	4.6

【0096】上記第3表に記載の測定結果から、本発明による光ディスクでは、比較例2及び3の光ディスクに比較して、接着剤層の厚みのばらつきが格段に小さいことが分かる。

【0097】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によれば、簡単に製造可能で且つ優れた品質を有する貼り合わせ型光ディスクを提供することができる。特に、本発明の貼り合わせ型光ディスクでは、その粘着剤層の形成に特定粘度範囲の粘着剤前駆体を使用したので、塗布性が良好であり、気泡が入ることがなく、また、凹凸バター

ンをもった基板の上に平坦に塗布することができる。本発明の別の態様でも、接着剤層の形成に上述のような粘度をもった液状接着剤前駆体を使用したので、簡単な手法に従い、塗布厚さが均一で微細な気泡を含めた気泡の混入のない高品質の貼り合わせ型光ディスクを提供することができる。また、本発明方法に従うと、本発明の貼り合わせ型光ディスクを簡単な工程で容易に製造することができ、基板間に介在させた粘着剤層に気泡が入り込むこともない。特に、このような光ディスクの製造は、本発明の製造装置、特に基板貼り合わせ装置を使用することによって、効率良く実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の貼り合わせ型光ディスクの好ましい1例である片面再生2層式の光ディスクを示す側断面図である。

【図2】図1の片面再生2層式の光ディスクの製造方法を工程順に示した斜視図である。

【図3】図1の光ディスクの製造に用いられる基板貼り合わせ装置の構成を示した側断面図である。

【図4】図3に示した基板貼り合わせ装置のシャフトの先端の構成を拡大して示した斜視図である。

【図5】図3に示した基板貼り合わせ装置の1変形例を示した側断面図である。

【図6】図3に示した基板貼り合わせ装置のもう1つの変形例を示した側断面図である。

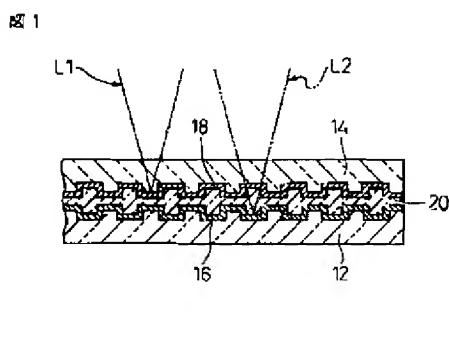
【図7】図3の基板貼り合わせ装置にさらに加圧装置を設けた構成を示す側断面図である。

【図8】図5の基板貼り合わせ装置にさらに加圧装置を設けた構成を示す側断面図である。

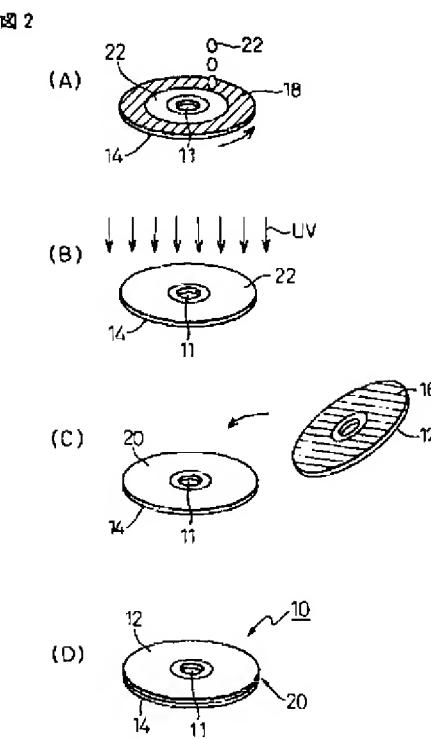
【符号の説明】

- 10…光ディスク
- 11…開口部
- 12…第1の透明基板
- 14…第2の透明基板
- 16…第1の情報記録層
- 18…第2の情報記録層
- 20…粘着剤層
- 30…基板貼り合わせ装置
- 32…真空チャンバ
- 33…真空チャンバの本体
- 42…第1のシャフト
- 44…第2のシャフト
- 70…加圧ガス供給装置
- 72…加圧ガス供給源
- 74…バルブ
- 76…加圧ガス供給管

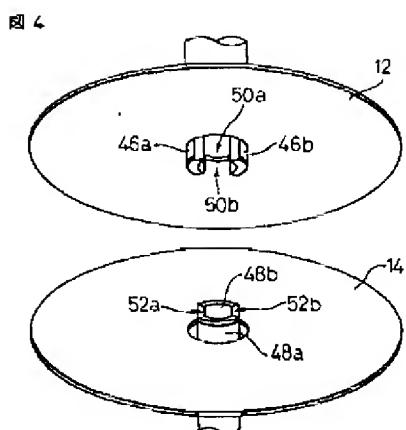
【図1】



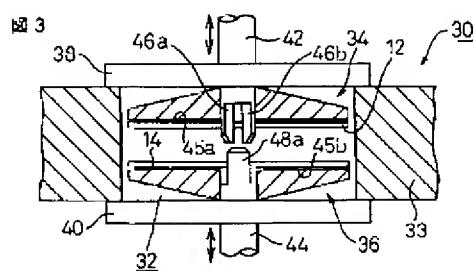
【図2】



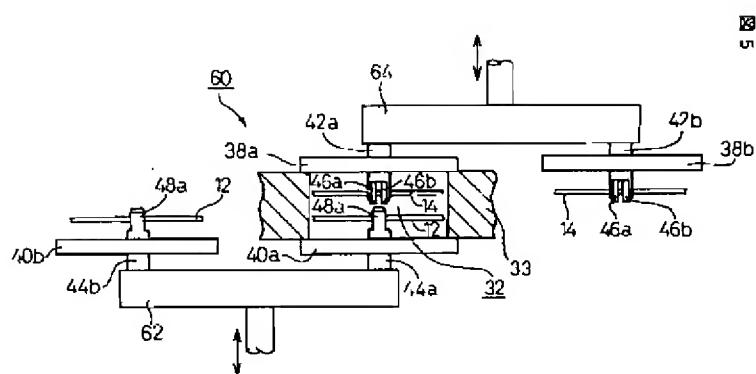
【図4】



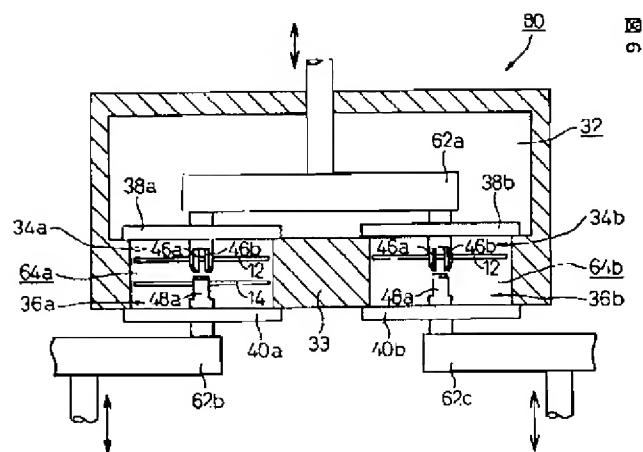
【図3】



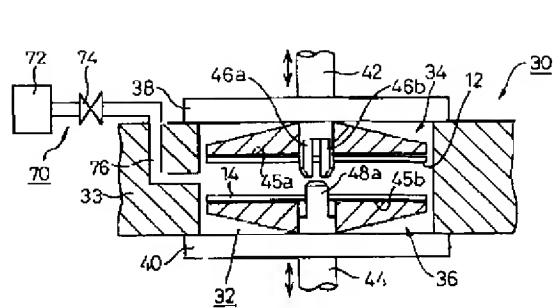
【図5】



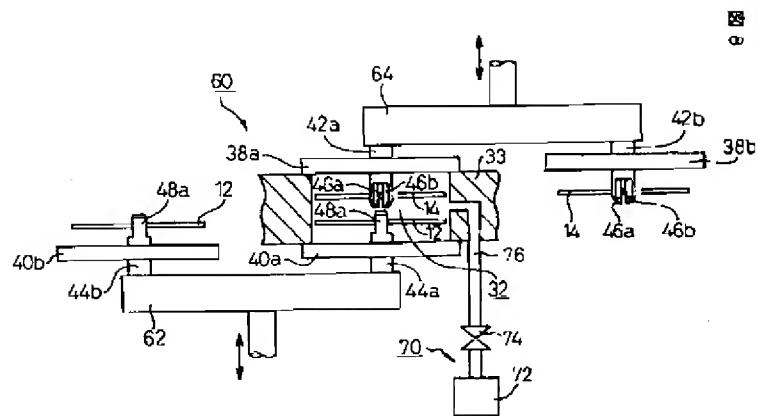
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 高松 賴信
神奈川県相模原市南橋本3-8-8 住友
スリーエム株式会社内